Dirigés : SF Année Universitaire : 2020- 2021

Module : Physique CP33 Filière : CP2 Semestre : S3

Série N°3 : Notion de Dynamique des fluides

Exercice 1 :

Un liquide s'écoule dans une conduite dont les variations de sections sont lentes :
On la considérera comme régulière. Le débit est de 3 $m^3.min^{-1}$.
Calculer les vitesses moyennes V_1 et V_2 dans deux sections droites de diamètres respectifs D_1 = 120 mm et D_2 = 200mm.

Exercice 2 :

Dans une conduite de diamètre D = 120 mm circule de l'aire avec une vitesse v = 10 $m.s^{-1}$. La température de l'aire est t = 60°C et la pression est p = 2. 10^5 Pa. L'écoulement peut être considéré comme isovolume.

1- Calculer le débit volumique Q_v dans les conditions de l'écoulement ; puis l'exprimer en le ramenant aux conditions normales de température et de pression.
2- Calculer le débit massique Q_m. Masse volumique de l'air dans les conditions normales : $\rho_0 = 1{,}3\,kg.m^{-3}$.

Exercice 3 :

Soit le mouvement plan d'un fluide définit par le champ des vitesses :
$u_1 = x_2$; $u_2 = -x_1 + awt$ Avec a et w sont des constantes (w≠0).
Déterminer les lignes des courants ?

Exercice 4 :

On considère, dans un repère cartésien orthonormé $ox_1x_2x_3$, le mouvement d'un fluide définit par le Champ de vitesses :

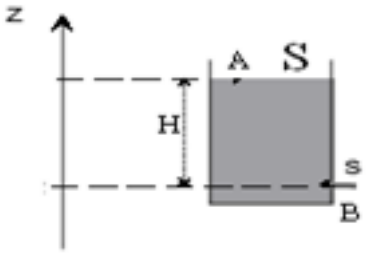
$$\begin{cases} u_1 = -\alpha x_2 \\ u_2 = \alpha x_1 \\ u_3 = 0 \end{cases}$$

α Étant une constante positive

1- Le mouvement est –il compressible ?
2- Le mouvement est- il stationnaire ?
3- Déterminer les lignes des courants et montrer que parmi elles se trouvent un cercle (C) ?

Exercice 5 : Théorème de Bernoulli

Soit un réservoir de section S, rempli d'eau jusqu'à une hauteur H. Sur sa base nous avons pratiqué un orifice de section S de diamètre très petit. Le liquide sous l'action de la pesanteur s'écoule dans l'atmosphère avec une vitesse v. La surface libre du réservoir est à la pression atmosphère.

1- En utilisant le théorème de Bernoulli, montrer la relation : v^2-V^2=2gz, V étant la vitesse de l'eau au niveau de la surface libre ?
2- Ecrire l'équation de la continuité en supposant que l'écoulement est permanent ?
3- Donner une relation entre (dz/dt) et V ?
4- Quelle est la durée nécessaire pour vider ce réservoir ? Dans cette question on supposera que v>V

Application numérique : $\frac{S}{s} = 12$, H= 25 cm , g=9,8 $m.s^{-2}$